



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**TESIS DE GRADO**

**Composición florística y estructura del bosque secundario de la  
finca Don Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos**

**Previo a la obtención del título de:**  
Ingeniera Forestal

**Autora:**  
María Magdalena Zambrano Basurto

**Director de Tesis:**  
Ing. For. José Suatunce Cunuhay, M. Sc.

**Quevedo -Los Ríos - Ecuador**

**2015**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, María Magdalena Zambrano Basurto, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**María Magdalena Zambrano Basurto**

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. For. José Pedro Suatunce, docente de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la aspirante al título de Ingeniera Forestal **María Magdalena Zambrano Basurto** realizó bajo mi dirección el trabajo de investigación titulado, “**Composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos**”, habiendo cumplido todas las disposiciones legales establecidas al efecto.

---

**Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc.**

**DIRECTOR**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA INGENIERÍA FORESTAL**

**TESIS DE GRADO**

**“Composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don  
Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos”**

Presentada al Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención  
del título de:

Ingeniera Forestal

APROBADO POR:

---

Ing. For. Gary Ramírez Huila  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Ing. For. Fidel Troya Zambrano  
**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Ing. For. Darwin Salvatierra Piloza  
**INTEGRANTE DEL TRIBUNAL DE TESIS**

## AGRADECIMIENTO

La autora deja constancia de mi agradecimiento principalmente a Dios, por bendecirme y darme las fuerzas para alcanzar mi sueño anhelado. Además, agradece a las instituciones y personas siguientes:

- ❖ A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Ambientales, Carrera de Ingeniería Forestal, al personal Docente quienes de manera generosa compartieron sus enseñanzas para una mejor formación académica integral.
  
- ❖ Al Ing. For. Elías Cuásquer, Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales
  
- ❖ Al Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, Director de Tesis, catedrático de la Facultad de Ciencias Ambientales.
  
- ❖ Al Ing. For. Fidel Troya Zambrano, catedrático de la Facultad de Ciencias Ambientales e integrante del tribunal de tesis de grado.
  
- ❖ Al Ing. For. Gary Ramírez Huila, catedrático de la Facultad de Ciencias Ambientales.
  
- ❖ Al Ing. For. Darwin Salvatierra Piloza, catedrático de la Facultad de Ciencias Ambientales.
  
- ❖ A mis amistades por el apoyo incondicional que me brindaron Sandy Ponce, Mariela Mera, Roxanna Vivas, y Javier Villacis.

## DEDICATORIA

*Dedico mi tesis a mis apreciados padres, Alberto Zambrano y Jaqueline Basurto quienes se esfuerzan por orientarme y guiarme por el sendero del bien y estar conmigo en todo momento.*

*También quiero dedicarle, este logro, de todo corazón a mi hermana Vanessa Zambrano gracias por el apoyo brindado y estar a mi lado.*

*A mi sobrina Alexa García, por ser la niña que ilumina mis días, y mi fuente de inspiración para seguir superándome día a día, te quiero con todo mi corazón.*

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	li
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	lii
MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE TESIS.....	lv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
DUBLIN CORE.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.2. OBJETIVOS.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos.....	4
1.2. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O MARCO REFERENCIAL.....	5
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	6
2.1.1. Ecología.....	6
2.1.2. Bosque.....	7
2.1.3. Bosque húmedo tropical.....	7

2.1.3.1. Zona tropical húmeda.....	8
2.1.3.2. Vegetación.....	8
2.1.3.3. Árbol.....	8
2.1.4. Composición florística.....	8
2.1.5. Inventario Florísticos.....	9
2.1.6. Estructura de bosque.....	9
2.1.6.1. Estructura Horizontal.....	9
2.1.6.1.1. Abundancia.....	10
2.1.6.1.2. Frecuencia.....	10
2.1.6.1.3. Dominancia.....	10
2.1.6.1.4. IVI.....	10
2.1.6.2. Estructura Vertical.....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.1.1. Localización del escenario para medición de variables.....	13
3.1.2. Materiales.....	14
3.1.2.1. Materiales de campo.....	14
3.1.2.2. Materiales de oficinas.....	14
3.1.2.3. Metodología.....	14
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.3. DISEÑO DE INVESTIGACION.....	15
3.3.1. Evaluación de la estructura horizontal.....	15
3.3.3.1. Área basal.....	15
3.3.3.2. Abundancia absoluta ( $A_a$ )= Número de individuo de una especie.....	15
3.3.3.3. Dominancia absoluta ( $D_a$ )= Área basal de una especie.....	16
3.3.3.4. Índice de Valor de Importancia (IVI)= $A_r + F_r + D_r$ .....	16
3.3.3.5. Índice de asociación entre especies ( $I_a$ ) Sørensen.....	16
3.3.3.6. Índice de Diversidad de Shannon ( $H'$ ).....	17

3.3.3.7. Índice de equitabilidad de Shannon ( $E''$ ).....	17
3.3.2. Evaluación de la estructura vertical.....	17
3.3.3. Población y muestra.....	18
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1. RESULTADOS.....	20
4.1.1. Diversidad composición florística de numero de familia, genero e individuo presente en el bosque de la finca Don Villa.....	20
4.1.2. Comparación del Índice de diversidad de equitabilidad de Shannon entre lotes del bosque secundario en la finca Don Villa.....	20
4.1.3. Índice de similitud de Sørensen entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	21
4.1.4. Estructura del bosque.....	22
4.1.4.1. Estructura horizontal del bosque de la finca Don Villa.....	22
4.1.4.1.1. Abundancia Relativa.....	22
4.1.4.1.2. Frecuencia relativa.....	23
4.1.4.1.3. Dominancia relativa.....	24
4.1.5. Índice de valor de importancia IVI(%)......	25
4.1.6. Distribución diamétrica de árboles.....	26
4.1.7. Estructura vertical.....	26
4.1.7.1. Parámetro de la estructura vertical.....	26
4.2. Propuesta.....	27
4.1.5.1. Título de la propuesta	
4.2. DISCUSIÓN.....	29
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
5.1. CONCLUSIÓN.....	31
5.2. RECOMENDACIONES.....	32
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....	33
6.1. LITERATURA CITADA.....	34
CAPITULO VII: ANEXOS.....	38

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Escala de evaluación de Drumond para índices de similitud e índice de asociación (Sörensen).....	16
Cuadro 2. Número de familia, géneros, especies e individuos presente en bosque secundario de la finca Don Villa.....	20
Cuadro 3. Índice de diversidad y Equitabilidad de Shannon entre los lotes del bloque de la finca Don Villa.....	21
Cuadro 4. Índice de similitud de Sörensen entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	21
Cuadro 5. Abundancia entre los 3 bloques realizados en el bosque de la finca Don Villa.....	22
Cuadro 6. Frecuencia relativa (%) entre los 3 bloques realizados en el bosque de la finca Don Villa.....	23
Cuadro 7. Dominancia relativa (%) entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	24
Cuadro 8. IVI (%) de las especies del bosque secundario de la finca Don Villa.....	25
Cuadro 9. Distribución diamétrica de los árboles en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	26
Cuadro 10. Parámetro de la estructura vertical del bosque secundario de la finca Don Villa.....	27

## INDICE DE TABLA

Tabla 1. Plan de trabajo determinado para la propuesta.....	31
Tabla 2 Recursos y costos requerido para la ejecución de la propuesta.....	35

## ÍNDICE DE FIGURA

Fig. 1. Ubicación del bosque secundario de la finca Don Villa	14
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
Anexo 1. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia (IVI), en el bloque 1, en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	39
Anexo 2. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia (IVI), en el bloque 2, en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	40
Anexo 3. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de Valor de Importancia (IVI), en el bloque 3, en el bosque secundario de la finca Don Villa.....	41
Anexo 4. Medición de los árboles.....	42

<b>(DUBLIN CORE) ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN</b>			
1.	Título / Title	M	Composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos
2.	Creador / Creator	M	Zambrano, M; Universidad Técnica Estatal de Quevedo
3.	Materia / Subject	M	Ciencias Ambientales; plantaciones forestales.
4.	Descripción / Description	M	La presente investigación se realizó en la finca Don Villa, ubicado en el sector La Pepita del el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos; el objetivo principal fue analizar la composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa. Se establecieron 10 parcelas al azar en tres bloques. La especie más abundante fueron: fueron <i>A. excelsum</i> , <i>E. poeppigiana</i> , <i>S. parahybum</i> , <i>Z. tachuelo</i> y <i>C. elástica</i> . La especie con mayor IVI fueron: fueron: <i>A. excelsum</i> , <i>E. poeppigiana</i> , <i>S. parahybum</i> , <i>Z. tachuelo</i> y <i>C. elástica</i> Se concluye que el bosque secundario de la finca Don Villa fue menos diverso que los bosques secundarios tropicales estudiados en otros lugares.
5.	Editor / Publisher	M	FACAMB; Carrera Ingeniería Forestal; Zambrano, M.
6.	Colaborador / Contributor	O	Ninguno
7.	Fecha / Date	M	29/07/2015
8.	Tipo / Type	M	Tesis de Grado
9.	Formato / Format	R	doc MS Word 2015; pdf
10.	Identificador / Identifier	M	<a href="http://biblioteca.uteq.edu.ec">http://biblioteca.uteq.edu.ec</a>
11.	Fuente / Source	O	Investigación Forestal. IMA e ICA en teca y fernansánchez ; (2014)
12.	Lenguaje / Language	M	Español
13.	Relación / Relation	O	Ninguno
14.	Cobertura / Coverage	O	Localización geoespacial electromagnética
15.	Derechos /	M	Ninguno

	Rights		
16.	Audiencia / Audience	O	Tesis de Pregrado/ BachelorThesis

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la propiedad de Lcdo. Marco Villarroel ubicada en el sector La Pepita del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, entre las coordenadas UTM 668148 y 9886700. El objetivo de este estudio fue: Analizar la composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa. Este estudio se realizó en un parche de bosque, en el que se estableció 10 unidades de muestreo de 400<sup>2</sup> (20 m x 20 m), distribuido en forma aleatoria en tres bloques (4 parcelas en el bloque 1, 3 en el bloque 2 y 3 en el bloque 3). En cada parcelas se registró los árboles con DAP  $\geq 7,5$  cm, se anotó la altura y nombre común de las especies. Se encontró un total de 158 árboles, comprendidos en 18 familias, 29 géneros y 31 especies. Las especies más abundantes fueron: *A. excelsum*, *E. poeppigiana*, *S. parahybum*, *Z. tachuelo* y *C. elástica*. El valor de índice de Shannon indica que el bosque contiene una mediana diversidad. Las especies con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) fueron: *A. excelsum*, *E. poeppigiana*, *S. parahybum*, *C. elastica* y *T. cumingiana*. La mayoría de los árboles (65) se encuentran en el rango de 10 a 20 cm de DAP. Con respecto a la altura se encontró 85 especies en el estrato medio. La diversidad del bosque estudiado es inferior a los resultados reportados por otros estudios para bosque secundario de la zona tropical. Los resultados sugieren aplicar acciones orientadas a la conservación y enriquecimiento con especies nativas de la zona.

## ABSTRACT

This research was conducted on the property of Lcdo. Marco Villarroel located in the canton La Pepita sector Quevedo, Los Rios province between UTM coordinates 668148 and 9886700. The aim of this study was to: analyze the floristic composition and structure of secondary forest farm Don Villa. This study was conducted in a patch of forest, in which 10 sampling units 4002 (20 mx 20 m), randomly distributed in three blocks (4 plots in Block 1, 3 in block 2 and 3 are established in block 3). In each plot the trees with DBH  $\geq$  7.5 cm were recorded, height and common name of the species was recorded. A total of 158 trees, covered by 18 families, 29 genera and 31 species were found. The most abundant species were: *A. excelsum*, *E. poeppigiana*, *S. parahybum*, *Z. C. tachuelo* and *C elastica*. The Shannon index value indicates that the forest contains a median diversity. The species with the highest Importance Value Index (IVI) were: *A. excelsum*, *E. poeppigiana*, *S. parahybum*, *C elastica*, and *T. cumingiana*. Most trees (65) are in the range of 10 to 20 cm of DAP. With respect to height 85 species found in the middle layer. The diversity of the studied forest is lower than the results reported by other studies for secondary forest in the tropics. The results suggest actions to implement the conservation and enrichment with native species in the area

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1. INTRODUCCIÓN

La humanidad ha tenido una relación compleja con el bosque y con los árboles. Mucho antes del conocimiento de la escritura, el hombre ha utilizado los productos provenientes de los árboles en su provecho, tanto la madera para herramientas y construcciones, como hojas, flores, frutos, semillas, raíces, gomas para su alimento, medicina, combustible, ornamentación y tintes. La abundancia o escasez de los bosques ha influido en las leyendas, en los mitos y en las culturas (Crews, 2003).

Los bosques húmedos tropicales son sistemas dinámicos, descritos como mosaicos de parches de tamaños y etapas diferentes de regeneración, originados por la caída de árboles (Brokaw, 1985; Asquith, 2002). Estos bosques se caracterizan por ser ecosistemas con gran complejidad estructural y por albergar la mayor diversidad de plantas a nivel mundial, pues cerca del 50% de las especies descritas se concentran en estos ecosistemas (Gentry, 1993).

En la actualidad la conservación de los bosques naturales es una prioridad mundial, en especial de los bosques húmedos tropicales. Las razones de esta preocupación radican en la enorme riqueza florística que encierra y en la deforestación que atenta su permanencia. Para muchos conservacionistas la conservación implica protección y usos de los recursos, mientras que los forestales prefieren hablar de manejo para referirse a las actividades de extracción técnica de madera y otros productos del bosque que implica, además, su permanencia o conservación (Palacios y Jaramillo, 2001). Para el Ecuador los bosques húmedos tropicales son de gran importancia por la extensión que ocupa, los valores ecológicos, que encierran y los bienes y servicios que produce. El bosque húmedo tropical se ubica en ambos lados de los Andes por debajo de 600 metros de altitud según el sistema Zonas de Vida (Holdridge, 1967).

De los pocos bosques secundarios que quedan en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, se encuentra el bosque húmedo tropical de la Estación Experimental Tropical Pichilingue; el cual sirve como refugio para algunas especies animales

del sector. Además se encuentra un remanente de bosque secundario de propiedad particular del señor Marcos Villarroel, ubicado en el sector La Pepita. En este parche de bosque no se han realizado estudios de diversidad y estructura florística, por lo cual es importante determinar las especies presentes en este bosque y su estructura.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo general

Analizar la composición florística y estructura del bosque secundario de la finca Don Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

### 1.2.2. Objetivos específicos

Establecer la composición florística del bosque secundario de la finca Don Villa, en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

Determinar la estructura horizontal y vertical del bosque de la finca Don Villa, cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

Elaborar una propuesta de enriquecimiento para el bosque de la finca Don Villa, cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

## 1.3. HIPÓTESIS

**H<sub>0</sub>** Existe una baja diversidad de especies vegetales en el bosque de la finca Don Villa del cantón Quevedo provincia de Los Ríos”.

**H<sub>1</sub>** Existe una alta diversidad de especies vegetales en el bosque de la finca Don Villa del cantón Quevedo provincia de Los Ríos”.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO O MARCO REFERENCIAL**

## **2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1.1. Bosque**

El bosque es una de las formas de vida fisionómicas básicas, por medio del cual las comunidades bióticas pueden ser clasificadas. Caracterizados por la predominancia de plantas leñosas, los bosques se encuentran muy desarrollados en lugares con superficies planas, climas húmedos y fuera de las regiones polares. Como sucede con todos los tipos de comunidades bióticas, el bosque puede definirse en diferentes formas. Una de las más simples puede ser considerarlo directamente en función de los árboles que lo componen y que son los que le dan a la comunidad su fisionomía característica. Así podemos determinar un bosque de teca-guayacán blanco, uno de pino-eucalipto y otros tipos de bosques en tal forma que los nombres de los árboles predominantes sirven, por sí solo, para clasificar a la comunidad (Spurr, 1982).

Otra forma de definir de los bosques es tomar en consideración las interrelaciones obvias que existen entre los demás organismos y los árboles predominantes del bosque. Determinados arbustos o hierbas se encuentran asociados comúnmente con un bosque de balsa-pachaco mientras que otros se encuentran concentrados cerca de los bosques de pino-eucalipto. Interrelaciones similares se pueden determinar para los pájaros, los mamíferos, los artrópodos, los hongos, las bacterias y otros elementos de la comunidad. El bosque puede ser considerado como un conjunto de vegetales y animales viviendo en una asociación simbiótica o biocenosis. Por lo tanto, la asociación forestal es un conjunto de animales y vegetales conviviendo en un medio ambiente común (Spurr, 1982).

### **2.1.2. Bosque húmedo tropical**

Un sistema ecológico es un conjunto identificable de componentes bióticos y abióticos que se interaccionan. El bosque húmedo tropical es un sistema ecológico o ecosistema particularmente frágil y complejo compuesto de especies altamente diversificadas de plantas y animales (Cañadas, 1993).

### **2.1.2.1. Zona tropical húmeda**

Prevalece aún la opinión de que la denominación «trópico húmedo» se basa principalmente en un concepto climático. Los factores a considerar son: la temperatura, las precipitaciones, especialmente su distribución, y la duración del periodo seco. (Cañadas, 1993)

### **2.1.2.2. Vegetación**

Es el resultado de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de especies que habitan en un espacio continuo y es reflejo del clima, la naturaleza del suelo, disponibilidad de agua y de los nutrientes, así como, los factores antropogénicos y bióticos (González y Narváez, 2005).

La vegetación estabiliza los suelos, reduce las amenazas de la erosión y los deslizamientos que podrían resultar en la contaminación y la sedimentación de los cuerpos de agua, poniendo en peligro a personas, edificios, propiedades y la destrucción del hábitat (Gutiérrez, 2007).

### **2.1.2.3. Árbol**

Es una planta leñosa que se caracteriza por poseer un tallo principal erguido llamado tronco o fuste que crece ascendentemente y se ramifica en altura. Cada árbol se sostiene en su tronco y termina en una copa; ésta se forma por las ramas que nacen del tronco y que se subdividen en ramas más finas, donde nacen las hojas. Cuando no existen ramas como en el caso de las palmeras, que sólo lucen una corona de grandes hojas, no se habla de tronco sino de estipe. La altura de los árboles varía según la especie. Los árboles más pequeños llegan a medir poco más de 4,5 m de alto con un diámetro de fuste de no más de 15 cm; en cambio las especies más grandes, pueden superar los 100 m de altura y un diámetro de 6 m en el tronco (Damast, 2008).

#### 2.1.4. Composición florística

Es la cantidad de árboles que existen por especie en un área determinada, se debe además conocer de qué familia proceden y cuantos individuos hay por cada especie. (González y Narváez, 2005).

La composición florística de un bosque se enfoca como la diversidad de especies en un ecosistema la cual se mide por su riqueza y representatividad. La composición florística está representada en un bosque como todas las especies arbóreas que están integrando un ecosistema forestal. Cuando hacemos un análisis de composición florística lo que hacemos es evaluar un listado de nombres comunes, científicos y familias botánicas (González y Narváez, 2005).

La composición florística de una comunidad vegetal es el detalle de las distintas estirpes que la constituyen. Según (Aguilar, 1997) en los trópicos la composición florística depende de varios factores:

- El clima con sus manifestaciones de temperatura, vientos, humedad ambiental y radiación.
- El suelo con sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas.
- Extensión del área de vegetación destruida.
- Composición florística de las inmediaciones del bosque en estudio.
- Germinación de las semillas en conjunción con el ambiente.
- Número y clases de animales que actúan como agentes dispersantes de semillas, así como aquellos que las destruyen.
- Manera como fue talado el bosque original
- Tiempo de interferencia del hombre.
- Características de las especies de plantas disponibles para invadir el área descubierta, además, el origen de la flora, aislamiento, barreras y factores bióticos.

### **2.1.5. Inventario florísticos**

Los inventarios florísticos son herramientas que sirven para determinar la calidad y cantidad de la riqueza florística de una determinada superficie o región, para ello se apoya en los inventarios forestales. Un inventario forestal es un proceso mediante el cual se logra determinar la productividad del bosque en alguna de sus características más importantes como la cantidad (volumen) de madera, calidad de la misma, especies, etc. Aunque tradicionalmente el inventario se ha reducido casi específicamente a la madera, es de suponerse que con la extensión ecológica de la palabra bosque a otros seres vivos, la teoría de inventarios empiece a rondar por esos terrenos. El inventario tradicional para considerarse completo debe llevar una descripción de la zona, del régimen de propiedad, así como de la forma de elaborar los cálculos (volumen de los árboles, incrementos), y toda serie de informaciones de acuerdo a su complejidad (Lemas, 1979).

### **2.1.6. Estructura del bosque**

Los estudios sobre la estructura de los bosques naturales toman un lugar de preferencia en el campo de las investigaciones silviculturales modernas. Los resultados de los análisis estructurales permiten, entre otras cosas, deducciones importantes acerca del origen, las características ecológicas y sinecológicas, el dinamismo y las tendencias del futuro de las comunidades vegetales (Lamprecht, 1962).

#### **2.1.6.1. Estructura horizontal**

Para el análisis de comunidades sucesionales en lo referente a la estructura horizontal de los bosques, se consideran parámetros como abundancia, frecuencia, dominancia y el Índice de Valor de Importancia (IVI). Aunque los valores de estos parámetros sean absolutos o relativos, ofrecen una idea aislada y parcial sobre la estructura del bosque (Peña y Piñeiro, 2004).

#### **2.1.6.1.1. Abundancia**

Se llama así, en el estudio cuantitativo de las asociaciones vegetales, al número relativo de individuos de cada especie que la componen. Los números se refieren a unidades de superficie que varían según el biotipo; es decir, de acuerdo al conjunto de fenotipos que corresponden a un mismo genotipo (Font Quer, 1985). (Margalef, 1962), define la abundancia como el número de plantas por cada especie.

#### **2.1.6.1.2. Frecuencia**

Es el análisis cuantitativo de la colectividad vegetal, la dispersión media de cada componente, medida por el número de subdivisiones del área en que se presenta (Font Quer, 1985).

#### **2.1.6.1.3. Dominancia**

Por lo general, en cada fase de la sucesión hay algunas especies que son más comunes que otras y son más importantes para determinar la naturaleza del ecosistema. Tales especies se denominan dominantes y su eliminación altera radicalmente el ecosistema. El número de especies dominantes en un ecosistema puede variar ampliamente. Un bosque tropical lluvioso tiene una gran diversidad de especies y puede contener una docena o más de árboles, los cuales son más abundantes que otras especies, y por tanto, puede decirse que son dominantes. Sin embargo, la vegetación boscosa de una isla puede estar dominada por una sola especie, tal como *Mora excelsa* en las Indias Occidentales (Margaret, 1982).

#### **2.1.6.1.4. IVI**

El IVI se propone como la suma aritmética de los valores de la frecuencia relativa, abundancia relativa y dominancia relativa (Betancourt, citado por Salvatierra, 2001). Este índice revela la importancia ecológica de una especie mejor que cualquiera de sus componentes individuales en relación con el comportamiento

horizontal. A nivel de especie, la fórmula es:  $IVI = DnR. + DmR$ ; para calcular a nivel de familia se considera la diversidad relativa ( $D_i$ ):  $IVI = DnR. + DmR + D_i$

#### **2.1.6.2. Estructura vertical**

La mayor parte de las comunidades presentan una estructura vertical, o estratificación, pero la causa de la misma es diferente en los ecosistemas acuáticos y los terrestres. En ambos casos, la disposición vertical en capas se vincula con la disminución en la cantidad de luz. En los bosques densos (selvas) menos del 1% de la luz solar recibida, llega hasta el suelo. Es indudable que la competencia por la luz es un factor decisivo en la estratificación de los bosques. La competencia por luz tiene lugar siempre que una planta o una hoja dan sombra a otra planta u otra hoja, respectivamente (Krebs, 1985).

La han estudiado más intensamente los científicos agrícolas, ya que la luz se convierte en un factor limitante de la producción cuando los cultivos tienen agua y nutrientes suficientes. Es éste un recurso peculiar, ya que se dispone de él solo momentáneamente, y en caso de no interceptarlo al instante se pierde. Las plantas que tienen éxito no son necesariamente las de mayor follaje, sino aquellas cuyas hojas que están en mejor posición para interceptar la luz, y en muchos casos la altura es decisiva como ventaja para esto último (Krebs, 1985).

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1.1. Localización del escenario para medición de variables

El proyecto se realizó en la propiedad del Lcdo. Marcos Villarroel ubicado en el sector la Pepita del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos. Sus coordenadas UTM son 668148 y 9886700. El área total del bosque corresponde a ocho hectáreas. Se encuentra a una altitud de 80-100 msnm, con una topografía irregular a una temperatura media de 24 °C y una precipitación anual de 1672 milímetros.

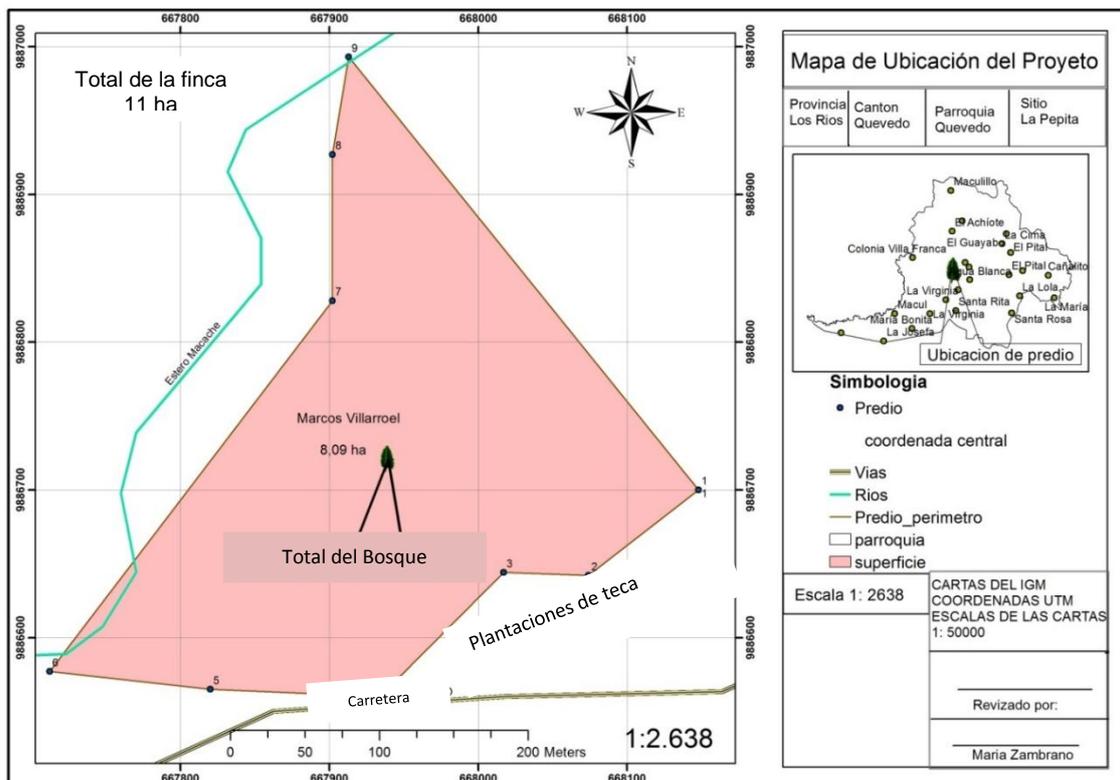


Figura 1. Ubicación del bosque secundario de la finca Don villa

### **3.1.2. Materiales**

#### **3.1.2.1. Materiales de campo**

- ✓ Cinta métricas
- ✓ Cinta diamétricas
- ✓ Machete
- ✓ Tableros de soporte
- ✓ GPS
- ✓ Piola
- ✓ Estacas

#### **3.1.2.2. Materiales de oficina**

- ✓ Hoja A4
- ✓ Ordenador – Impresora
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Lápiz
- ✓ Libro de Campo

#### **3.1.2.3. Metodología**

Este ensayo se realizó en un parche de bosque secundario de 8 ha. Se establecieron 10 unidades de muestreo de forma aleatoria, para analizar la composición florística y estructura horizontal y vertical de la masa adulta. La unidades de muestreo tuvieron una superficie de  $400^2$  (20 m x 20 m). En cada parcela se identificó y se midió el DAP y la altura total de cada uno de los individuos.

### 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó fue de tipo observacional y descriptivo en la cual se analizó la composición florística y la estructura horizontal y vertical de un parche de bosque secundario, en la propiedad del Lcdo. Marcos Villarroel.

### 3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En esta investigación se aplicaron técnicas de muestreo al azar. Las unidades de muestreo tuvieron una superficie de 400 m<sup>2</sup> (20 m x 20 m) (Camacho, 2000). Se registraron los nombres comunes de cada una de las especies encontradas. Con los datos obtenidos del diámetro y la altura se procedió a realizar el análisis de la estructura horizontal y vertical del bosque.

#### 3.3.1. Evaluación de la estructura horizontal

##### 3.3.3.1. Área Basal

$$AB = 0,7854 * ((DAP)^2)$$

Dónde: AB = área basal; DAP = diámetro a 1,30 m sobre el nivel del suelo

##### 3.3.3.2. Abundancia absoluta (Aa) = Número de individuos de una especie

$$Abundancia\ relativa\ (Ar) = \frac{Aa}{Sum.\ Aa.\ De\ todas\ las\ especies} \times 100$$

**Frecuencia absoluta (Fa) = Número Subparcelas en que se presenta una especie**

$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{Fa}{\text{Sum. Fa de todas las especies}} \times 100$$

### 3.3.3.3. Dominancia absoluta (Da) = Área basal de una especie

$$\text{Dominancia relativa (Dr)} = \frac{Da}{\text{Sum. Áreas Basales de todas las especies}} \times 100$$

### 3.3.3.4. Índice de Valor de Importancia (IVI) = Ar + Fr + Dr

### 3.3.3.5. Índice de asociación entre especies (Ia) Sørensen.

$$Ia = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

#### Dónde:

a = Número de especie que aparece en la primera parcela

b = Número de especies que aparecen en la segunda parcelas

c = Número de especies que aparecen ambas parcelas

#### Cuadro 1. Escala de evaluación de Drumond para índices de similitud e índices de asociación (Sørensen).

ÍNDICE (%)	TIPO
Menor a 19	Muy bajo
20 – 39	Bajo
40 – 59	Medio
60 – 79	Alto
80 – 100	Muy alto

### 3.3.3.6. Índice de Diversidad de Shannon (H')

$H' = - \sum p_i (\ln p_i)$ ;  $p_i = n/N$  (abundancia relativa de una especie dada)

**Dónde:**

$p_i$  = Relación entre  $n/N$ .

$\ln$  = Logaritmo natural.

$p$  = Proporción.

$n$  = Número de especie.

$N$  = Número total de especies.

### 3.3.3.7. Índice de equitabilidad de Shannon (E')

$E' = H'/H'(\max) = H'/\ln S$

**Dónde:**

$H'$  = Índice de Shannon.

$H'(\max)$  = Diversidad máxima.

$\ln S$  = Logaritmo natural del número de especies

## 3.3.2. Evaluación de la estructura vertical

Para obtener resultados que ayuden a interpretar la estructura vertical de este bosque se agruparon en tres clases de altura (Lamprecht, 1962, citado por Suatunce, *et al*, 2009).

Estrato superior: mayor a 20,1 metros de altura total.

Estrato medio: De 10,1 a 20 metros de altura total.

Estrato inferior: menor o igual a 10 metros de altura total.

### 3.3.3. Población y muestra

El bosque cuenta con una superficie 8.09 ha (80900 m<sup>2</sup>), que da un total de 202 unidades de muestreo de 400 m<sup>2</sup>. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó una intensidad del 5%. Para determinar la unidad de muestreo se utilizó la fórmula siguiente:

$$n = N \times i$$

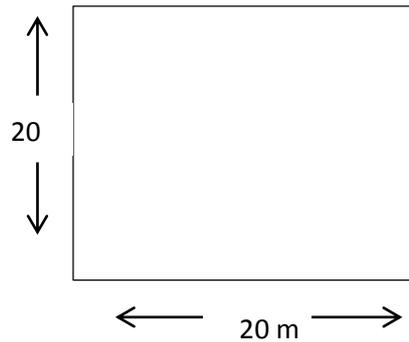
$$n = 202 \times 0,05$$

$$n = 10,1$$

$$I = 5\%$$

$$N = 202$$

$$n = 1$$



**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. RESULTADOS

### 4.1.1. Diversidad composición florística de números de familias, géneros e individuos presentes en el bosque secundario de la finca Don Villa.

La composición florística del parche de bosque de la finca Don Villa está conformada por 18 familias, 29 géneros, 31 especies y 158 árboles, con DAP  $\geq 7,5$  cm. El bloque 1 con 16 familias representa el 88,88 % del total de familias registradas. En el bloque 3 con 18 géneros representan el 62,06% del total de géneros registrado. En los bloques 1 y 3 con 18 especies representan el 58,06%. Mientras que en el bloque 2 los 61 individuos representan 38,60% del total de individuos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Números de familias, géneros, especies e individuos presentes en bosque secundario de la finca Don Villa

VARIABLES	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	TOTAL
Familias	16	13	12	18
Géneros	17	14	18	29
Especies	18	15	18	31
Individuos	57	61	40	158

### 4.1.2. Comparación del índice de diversidad y Equitabilidad de Shannon entre bloques del bosque secundario en la finca Don Villa

El Índice de diversidad de Shannon osciló entre 2,4259 y 2,6455, lo que significa que existió una mediana riqueza de especies entre los bloques. La Equitabilidad obtuvo valores entre 0,5901 y 0,7267 lo cual significa que existió una baja distribución de las especies entre los bloque (Cuadro 3).

Cuadro 3. Índice de diversidad y Equitabilidad de Shannon entre los lotes del bosque de la finca Don Villa

<b>Índices</b>	<b>Lote 1</b>	<b>Lote 2</b>	<b>Lote 3</b>
<b>Índice-Diversidad-Shannon (H')</b>	2,6455	2,4259	2,531
<b>Índice-Equitabilidad de Shannon (E')</b>	0,7267	0,5901	0,6861

#### 4.1.3. Índice de Similitud de Sørensen entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa

El valor de Índice de similitud de acuerdo a la escala de Drumond presentó una mediana similitud entre el bloque 1 y 2 con un porcentaje de 48,48%; entre el bloque 1 y 3 con un porcentaje de 66,67% que representa una alta similitud entre los bloques; mientras que el bloque 2 y 3 que presentó un porcentaje de 54,55% que representa una mediana similitud entre los bloques (Cuadro 4).

Cuadro 4. Índice de Similitud de Sørensen entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa

<b>Similitud entre lotes (%)</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>
<b>Bloque 1</b>	–		
<b>Bloque 2</b>	48,48	–	
<b>Bloque 3</b>	66,67	54,55	–

#### 4.1.4. Estructura del Bosque

##### 4.1.4.1. Estructura horizontal del bosque de la finca Don Villa.

##### 4.1.4.1.1. Abundancia Relativa

La especie más abundantes en el bloque 1 fue: *Anacardium excelsum* Bert con 13 individuos. En el bloque 2 la especie abundante fue la *Erythrina poeppigiana* Walp con 13; en el bloque 3 también sobresalió *A. excelsum* Bert con 10 individuos (Cuadro 5).

Cuadro 5. Abundancia entre los 3 bloques realizados en el bosque de la finca Don Villa

FAMILIA	ESPECIES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	13		10
Cecropiaceae	<i>Cecropia peltata</i> L	4		
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb		8	
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	6	13	
Bombacaceae	<i>Pseudobombax millei</i> Standi	4		
Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell		10	7
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch & Mey			3
Rutaceae	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	7		3

#### 4.1.4.1.2. Frecuencia relativa

Las especies con mayor frecuencia relativa en el bloque 1 fueron *Anacardium excelsum Bert*, *Erythrina poeppigiana Walp*, y *Pseudobombax millei Standi*, con un 10,00%. En el bloque 2 fue la especie *Erythrina poeppigiana Walp*, y *Schizolobium parahybum Vell*, con un valor 14,28% cada uno y en el bloque 3 se presentó las especies *Anacardium excelsum Bert*, y *Triplaris cumingiana Fisch* que presentaron un valor de 12,50% cada una (Cuadro 6).

Cuadro 6. Frecuencia relativa (%) entre los 3 bloques realizados en el bosque de la finca Don Villa

FAMILIA	ESPECIES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum Bert</i>	10,00	9,52	12,50
Moraceae	<i>Ficus elastica Roxb</i>		9,52	
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana Walp</i>	10,00	14,28	8,33
Bombacaceae	<i>Pseudobombax millei Standi</i>	10,00		
Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum Vell</i>		14,28	
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana Fisch</i>			12,50

#### 4.1.4.1.3. Dominancia relativa

La especie con mayor dominancia en el bloque 1 fue el *Anacardium excelsum* Bert con un valor de 63,47%. En el bloque 2 la especie con mayor dominancia relativa también fue *A. excelsum* Bert con 35,30%, seguido de la especie *Schizolobium parahybum* Vell con 30,21%. En el bloque 3 la especie con mayor dominancia también fue *A. excelsum* Bert con un 33,40% (Cuadro 7).

Cuadro 7. Dominancia relativa (%) entre los 3 bloques realizados en el bosque secundario de la finca Don Villa

FAMILIA	ESPECIES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	63,47	35,30	33,53
Moraceae	<i>Ficus elástica</i> Roxb		5,11	
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	9,09	12,12	
Calaphyllaceae	<i>Mammea americana</i> L	5,10		
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L			10,23
Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell		30,21	13,53
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch			12,94
Rutaceae	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	8,10		

#### 4.1.5. Índice de valor de importancia IVI (%)

El mayor IVI en el bloque 1 fue para la especie *A. excelsum* con un valor de 96,28; en el bloque 2 fue la especie *S. parahybum* Vell con un valor 60,89; y para el bloque 3 el mayor IVI fue para la especie *A. excelsum* Bert con un valor de 154,22; como se puede notar el *A. excelsum* Bert estuvo presente en los tres bloques (Cuadro 8).

**Cuadro 8.** IVI (%) de las especie del bosque secundario de la finca Don Villa

FAMILIA	ESPECIES	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	96,28	57,94	154,22
Moraceae	<i>Ficus elastica</i> Roxb		27,75	
Fabaceae	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	26,12	47,73	
Bombacaceae	<i>Pseudobombax millei</i> Standi	23,09		
Caesalpinacea e	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell		60,89	39,32
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch			32,89
Rutaceae	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	27,06		21,27
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>172,54</b>	<b>194,30</b>	<b>247,70</b>
	<b>OTROS</b>	<b>127,46</b>	<b>105,70</b>	<b>52,30</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>300,00</b>	<b>300,00</b>	<b>300,00</b>

#### 4.1.6. Distribución diamétrica de árboles

La mayor cantidad de árboles (65) se presentó en el rango de 10 a 20 cm, mientras que la menor cantidad de árboles (5) se presentó en el rango 40 a 50 cm Cuadro 9.

Cuadro 9. Distribución diamétrica de los árboles en el bosque secundario de la finca Don Villa

<b>Clase diamétrica (cm)</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>	<b>Total</b>
7,5 -10	5	19	2	26
10 -20	26	29	10	65
20 -30	20	7	10	37
30 -40	2	4	7	13
40 -50	2	2	1	5
>50	2	0	10	12
<b>PROMEDIO</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>40</b>	<b>158</b>

#### 4.1.7. Estructura vertical

##### 4.1.7.1. Parámetro de la estructura vertical

El promedio de la altura de los árboles osciló entre 13,87 a 16 m. La mayoría de los árboles, en los tres bloques, se encontraron dentro del estrato medio (10 m – 20 m), seguido el estrato inferior ( $\leq 2$  -10 m) (Cuadro 10).

Cuadro 10. Parámetro de la estructura vertical del bosque secundario de la finca Don Villa

<b>Estratos</b>	<b>Bloque 1</b>	<b>Bloque 2</b>	<b>Bloque 3</b>
Inferior ( $\leq 10$ m)	9	27	11
Medio (10 ,1 m – 20 m)	35	28	22
Superior ( $\geq 20$ m)	13	6	7
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>40</b>
Altura mínima (m)	4	5	4
Altura máxima (m)	28	22,75	26
Promedio (m)	<b>16</b>	<b>13,87</b>	<b>15</b>

#### **4.1.5. Propuesta**

#### **4.3.1. Título de la Propuesta**

Plan de enriquecimiento de 8 ha de bosque secundario en la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

#### **4.3.2. Objetivos**

##### **4.3.2.1. Objetivo general**

- ✓ Elaborar un plan de enriquecimiento con especies nativas para fomentar el bosque secundario de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

##### **4.3.2.2. Objetivos específicos**

- ✓ Restaurar los ecosistemas boscosos de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.
- ✓ Contribuir con la conservación de las especies arbóreas nativas del bosque secundario de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.

##### **4.3.3. Justificación**

El enriquecimiento del bosque consiste en establecer arboles de forma deliberada en claros producidos por la explotación del bosque o por fenómenos naturales con el propósito de aumentar la densidad de las especies arbóreas deseadas (Lamprecht, 1990, citado por Zulle, 2011).

En nuestro país bajo el reto de bienestar social y el desarrollo hemos expandido el frente colonizador sobre tierras de dudosa capacidad agropecuaria, destruyendo

importantes zonas forestales. El modelo de desarrollo que se ha adoptado no ha tomado en cuenta el impacto que se está causando sobre el entorno biofísico que rodea al hombre. La tala del bosque ha traído como consecuencia subsiguiente la erosión, alteración del régimen climático, exterminio de la diversidad biológica y del disfrute del paisaje.

En resumen, en las acciones para el uso o cambios de uso del suelo, han primado los conceptos económicos sobre el criterio ecológico. El bosque secundario es aquel que se encuentra en proceso de regeneración natural después de una tala total, quema u otra actividad de conservación de la tierra, sin que se haya recuperado completamente.

Se requiere implementar un plan de enriquecimiento forestal dentro del área del bosque secundario por su baja diversidad de especies nativas que posee. Los cambios que generara directamente contribuirán a la recuperación y conservación de las especies nativas, además del incremento de la biodiversidad florística, dinámica y cualidades ecológicas.

#### **4.3.4. FACTIBILIDAD**

##### **4.3.4.1. Factibilidad Social**

El Propietario del área donde se llevará a cabo la propuesta posee la predisposición de brindar las facilidades para desarrollar los objetivos planteados dentro del plan de enriquecimiento forestal, ya que por iniciativa propia ha conservado este parche de bosque propiciando la conservación del mismo.

##### **4.3.4.2. Factibilidad Legal**

Normas para el Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Húmedos (Acuerdo Ministerial N° 125), que en el artículo 406 de la Constitución de la República del Ecuador, determina que el estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y

amenazados, entre otros, los otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos húmedos y manglares ecosistemas marinos y marinos – costeros.

#### **4.3.5. PLAN DE TRABAJO**

La propuesta se fundamenta en función del plan de trabajo descrito en la tabla 2. estructurado con objetivo, localización, actividades propuestas, Metas, responsable, costos (USD) asociados directamente a las actividades y actores participantes en su ejecución.

**Tabla 1. Plan de trabajo determinado para la propuesta**

Proyecto	Objetivos	Localización	Actividades propuestas	Meta	Costos (USD)	Responsable
Plan de enriquecimiento de 8 ha de bosque secundario en la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.	Elaborar un plan de enriquecimiento con especies nativas para fomentar el bosque secundario de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.	Finca Don Villa cantón Quevedo provincia de Los Ríos.	Elaborar un plan de enriquecimiento con especies nativas para fomentar el bosque secundario de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.  Restaurar los ecosistemas boscosos de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.  Contribuir con la conservación de las especies arbóreas nativas del bosque secundario de la finca Don Villa en el cantón Quevedo provincia de Los Ríos.	Sistema de enriquecimiento forestal y selección de especies a utilizar.  Vivero temporal con una capacidad de 2000 plántulas.	12048,75 USD	Autor de la propuesta

Elaborado por Zambrano, M. (2015)

## **4.4. ACTIVIDADES**

### **4.4.4. Demarcación del área de recuperación**

El área de recuperación será de 8 ha del bosque secundario. Las plantas serán establecidas en fajas de enriquecimiento en claros del bosque con una densidad de plantación de 150 a 200 plantas por hectáreas, para complementar a la regeneración natural y así favorecer la recuperación del bosque.

### **4.4.5. Identificación de especies forestales a utilizar en el plan de enriquecimiento forestal**

Entre las principales especies que se utilizarán en la recuperación del bosque serán: laurel negro (*Cordia macrantha*), pechiche (*Vitex gigantea*), bantano (*Pithecellobium macradenium*), come pava (*Cupania cinerea*) jigua (*Nectandra sp.*) moral fino (*Mancluria tinctoria*) que fueron las especies menos abundantes en la masa adulta.

### **4.4.6. Establecimiento y producción de plántulas a nivel de vivero**

Se implementara un vivero forestal temporal dentro del área de estudio con una capacidad de 2000 a 3000 plántulas, cumpliendo los requerimientos de acceso vehicular, disponibilidad de agua, acceso de personal, control de plagas y enfermedades entre otras.

### **4.4.7. Preparación del suelo y siembra**

El método a establecer será el enriquecimiento de los claros al interior de los ecosistemas boscosos con una densidad de plantación de 150 a 200 plantas por hectárea, definido como un complemento a la regeneración natural actualmente desarrollándose dentro de las formaciones boscosas asegurando además el

manejo adecuado y continuo de las plántulas establecidas debido a la limitación de la superficie.

El espaciamiento de la especies a plantar fluctuara entre los 3 x 3 m hasta los 5 x 5 m dependiendo del área de los claros previamente definidos dentro del bosque remanente. Posteriormente se procederá a la limpieza manual del área y balizado para finalmente realizar el hoyado y plantado de las especies.

#### **4.4.8. Mantenimiento y manejo**

El mantenimiento comprenderá labores de limpieza del área correspondiente al bosque dentro de los primeros dos años del establecimiento, con el fin de evitar la competencia por parte de especies que compiten por nutrientes y luz.

### **4.5. RECURSOS**

Los recursos requeridos para la implementación de la propuesta de enriquecimiento forestal son:

#### **4.5.1. Recurso Humano**

Se requerirá de personal capacitado a nivel de vivero, labores de limpieza balizado, hoyado, plantado además de un técnico capacitado en el área forestal para realizar el seguimiento de las actividades propuestas.

#### **4.5.2. Recurso material y financiero**

Los materiales y los costos para la implementación de la propuesta se describen a en la tabla 2.

#### **4.6. IMPACTO**

La implementación de la propuesta generara impactos económicos, y ambientales positivos fundamentalmente en la conservación de especies vegetales y animales, recursos genéticos, generación de servicios ambientales y preservación de la biodiversidad del bosque secundario, que constituyen los últimos vestigios de cobertura vegetal existente en la zona de Quevedo, además contribuirá con la generación de proyectos con fines ecoturísticos.

#### **4.7. EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará en base a los informes de avance de las actividades cumplidas, presentadas por técnico forestal asignado del proyecto y el monitoreo del crecimiento y desarrollo inicial de las plantas.

**Tabla 2. Recursos y costos requeridos para la ejecución de la propuesta**

<b>CONCEPTO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
<b>Establecimiento de vivero temporal</b>			
Técnico Forestal	Sueldo	1	4500,00
Material vegetativo (semillas o plántulas)	Unidad	3000	500,00
Plástico para vivero	m <sup>2</sup>	40	200,00
Malla 75% de luminosidad	m <sup>2</sup>	20	350,00
Postes de Soporte	Unidad	9	180,00
Alambre galvanizado 4 mm	Rollo	4	80,00
Fundas para plántulas	Ciento	20	140,00
Regadera	Unidad	2	35,00
Pala	Unidad	2	40,00
Establecimiento y Manejo de vivero	Jornal	200	2000,00
<b>Establecimiento inicial de plántulas en las áreas de recuperación.</b>			
Extracción de árboles indeseables	Jornal	20	600,00
Rastrillo	Unidad	4	40,00
Chapia	Jornal	40	400,00
Corona	Jornal	40	400,00
Balizado	Jornal	30	300,00
Hoyado	Unidad	3000	250,00
<b>Mantenimiento y manejo (año 1 y 2)</b>			
Chapia	Jornal	100	1000,00
Corona	Jornal	100	1000,00
<b>Subtotal</b>			
			<b>11475,00</b>
<b>Imprevistos 5%</b>			
			<b>573,75</b>
<b>Total</b>			
			<b>12048,75</b>

## 4.2. Discusión

El conocimiento de la diversidad, composición florística y estructura de un determinado ecosistema es de gran importancia para los aspectos ecológicos. En este estudio el número de familias (18), géneros (29), especies (31) e individuos (158) presente el bosque secundario de la finca Don Villa fueron inferiores a los resultados obtenidos por Cunuhay y Egüez (2008) en el bosque de Galería del cantón La Mana, provincia de Cotopaxi, quienes reportan 56 especies, 42 géneros, 25 familia y un total de 686 individuos. Además son inferiores a los encontrado por Poma (2013), en un estudio florístico del bosque siempreverde del cantón Taisha, Morona Santiago.

El promedio de diversidad de Shannon en este estudio fue mediana con un valor de 2,53, lo cual es similar a los valores obtenidos por Cunuhay y Egüez (2008), pero son inferiores a los reportados por Suatunce (2003), en un bosque secundario de Talamanca, Costa Rica.

En este estudio la especie con mayor IVI fue *Anacardium excelsum*; esto difiere a lo reportado por Cunuhay y Egüez (2008), que mencionan a *Ficus elastica* Roxb como la especie con mayor IVI, también difiere a los reportado por Suatunce (2003), quien señala que la especie con mayor IVI es *Cordia alliodora* Ruiz.

La mayoría de especies en este estudio se encontró en el estrato medio (10 m – 20 m), esto significa que el bosque está en proceso de restauración y que existen pocas especies en el estrato superior. Esto resultados difieren a lo reportado por Cunuhay y Egüez (2008), quienes encontraron mayor número de especie en el estrato inferior; pero son similares a lo reportado por Suatunce (2003), quien encontró el mayor número de árboles en el estrato medio.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. CONCLUSIONES

En el bosque secundario de la finca Don Villa fue menos diversos que los bosques secundarios estudiados en otros lugares, sin embargo, considerando que solo es un parche de bosque en recuperación, contiene algunas especies de valor ecológico tales como: *T. cumingina* Fisch, *A. excelsum* Bert, *E. poeppigiana* Walp, entre otros.

El valor del índice de Shannon indica que este bosque contiene una mediana diversidad y que puede ser considerado un área para conservar la diversidad florística propia de la zona. El valor de Índice de similitud de acuerdo a la escala de Drumond presento una mediana similitud entre el bloque 1 y 2 con un porcentaje de 48,48%; entre el bloque 1 y 3 con un porcentaje de 66,67% que significa que presento una alta similitud entre los bloques; mientras que el bloque 2 y 3 que presento un porcentaje de 54,55% que representa una mediana similitud entre los bloques.

Las especies más abundantes fueron: *A. excelsum* Bert, *E. poeppigiana* Walp, *S. parahybum* Vell, *Z. tachuelo* Little y *F. elástica* Roxb, estas especies son propias de los bosques secundarios de la zona tropical de nuestro país. Las especies con mayor IVI fueron: *A. excelsum* Bert, *E. poeppigiana* Walp, *S. parahybum* Vell, *Z. tachuelo* Little y *F. elástica* Roxb.

De acuerdo a los resultados obtenidos la mayor distribución diamétrica se presentó en el rango de 10 a 20 cm, con 65 árboles, mientras que la menor cantidad se presentó en el rango de 40 a 50 cm con 5 árboles. En cuanto a la estructura vertical, la mayoría de los individuos se encontraron en el estrato medio, es decir, en la altura comprendida entre 10 y 20 m. esto indica que estos árboles se encuentran en crecimiento.

En base a los resultados obtenidos sobre la composición florística del bosque secundario de la finca Don Villa, se acepta la hipótesis nula “Existe una baja diversidad de especies vegetales en el bosque de la finca Don Villa del cantón Quevedo provincia de Los Ríos”.

De acuerdo a lo observado y a los resultados obtenidos, se concluye que en el parche de bosque estudiado posee una baja diversidad, por lo cual se elaboró una propuesta de enriquecimiento para fomentar los ecosistemas boscosos y así contribuir a la conservación de las especies propias de la zona.

El parche de bosque estudiado indicó que posee una baja diversidad, lo cual se elaboró una propuesta de enriquecimiento para así fomentar los ecosistemas boscosos y así contribuir a la conservación de las especies propias de la zona.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Realizar estudios de regeneración natural en las especies forestales más representativas de la zona y de mayor importancia ecológica.

Aplicar acciones orientadas a mejorar la diversidad florística de este parche de bosque mediante el enriquecimiento con especie nativas de esta zona.

Continuar con las Investigaciones para determinar la importancia de este potencial vegetal, y en lo posterior poder realizar planes de conservación para así en un tiempo poder declarar a esta área como un bosque protector.

En un posterior estudio, realizar un mayor número de transectos que abarquen una mayor cantidad del bosque, con la finalidad de obtener más información y muestras representativas de las especies existentes

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, J. 1997. Análisis de cuatro fases sucesionales de la masa boscosa en la Región de San Carlos, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, CR, 139 p.
- Asquith, N. 2002. La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. pp. 377-406. En Guariguata, M. y G. Kattan. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Primera Edición. Libro Universitario Regional, Cartago, Costa Rica. 691 p.
- Brokaw, N. 1985. Treefall, regrowth and community structure in tropical forests. pp. 53 - 71. In: Pickett, S. and P. White (Eds.). The ecology of natural disturbances and dynamics. Academic Press. Inc., New York.
- Camacho 2000, Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Centro Agronómico Tropical de Investigación y enseñanza CATIE. Manual técnico n° 42 126 p.
- CAÑADAS, L. 1983. Mapa Bioclimático del Ecuador y Ecológico del Ecuador Quito - Ecuador MAG-PRONAREG. Págs.: 23-24-25-26
- CLAI, PNUMA, 2003. Manual de Ecología Básica y de Educación Ambiental Modulo 5 Bosque en línea pág. 8-9.
- Crews, J. 2003. Significado simbólico del bosque y del árbol en el folclore: Percepciones de los bosques. Unasyuva 54 (213): 37-43.
- Cunuhay, D; Egüez, R; 2008, Estudio de la composición florística y sanidad forestal de la arboleda del sector sur del campus principal de la Universidad Nacional Agraria, Managua, Escuela de Ingeniería Forestal, Quevedo – Los

Ríos – Ecuador, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Pag 84.

Damast, J 2008. Definición de arboleda. (En línea) Consultado 10 noviembre 2007. Disponible en <http://www.ecologia.edu.mx>.

Font, Quer. 1985. Diccionario de botánica. Editorial Labor. Barcelona, ES. 1244 p.

Gentry, A. H. 1993. El significado de la biodiversidad. En Cárdenas, S. & H D. Correa (eds.), Nuestra diversidad Biológica. Colección María Restrepo de Ángel, CEREC, Fundación Alejandro Escobar, Bogotá.

González, H. y Narváez, S. 2005. Diagnóstico del Bosque de Galería de Hacienda las Mercedes, Managua. Managua, Nicaragua. (Tesis) Pág. 43.

Gutiérrez, A 2008. Concepto de vegetación. (En línea) Consultado el 15 de oct. 2007. disponible en <http://www.monografias.com/vegetación>.

Holdridge L. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San José, Costa Rica.

Jaramillo, N;Zuleta, J.1998.Plan de Manejo Forestal Comunitario (PMFC) de la Comunidad de Calle Mansa. Quito, Ecuador.

Krebs, C.1985. Ecología. Estudio de la distribución y abundancia. S.E. Editorial harla.Mexico.D.F.p.460.

Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana, 2(13), pp. 57-65.

- Lamprecht, H., 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Primera edición ed. Rossdorf: Editorial GTZ.
- Lemas, A. 1979. Introducción a la Dasonetría. Departamento de Recursos Forestales. Universidad Nacional de Colombia sede de Medellín. CO. p.168.
- Miles L., A.C. Newton, R.S. De Fries, et al. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 33 (3): 491-505.
- Revista Forestal Centro América Costa Rica 2001, vol. 36 oct-dic pág. 46-50.
- Palacios, W. 1993. Investigación y manejo forestal en el Ecuador. *In* Mena, P.A.; Suarez, L.eds. La Investigación para la conservación de la diversidad biológica en el Ecuador. Quito, Ecuador, Ecociencia.p 283-300.
- Peña, O; Piñeiro, F. 2004. Análisis Estructural del bosque nativo Muchipamba, cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi. Tesis Ing. For. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, EC. p. 3-6.
- Poma, K; Composición florística estructura y endemismo de un bosque siempreverde de tierra bajas de la amazonia, en el Cantón Taisha, Morona Santiago, Carrera de Ingeniería Forestal, Loja – Ecuador, Universidad Nacional de Loja, pag 72.
- Salvatierra, D. 2001. Evaluación de la regeneración natural de las especies forestales *Caryodendron oriocense* (maní de árbol), *Guarea kunthiana* (colorado manzano), *Otoba clyscarpa* (sangre de gallina), *Parkia balslevii* (Guarango) y *Virola dukei* (coco), en la zona de amortiguamiento de la

reserva de producción faunística “Cuyabeno”. Tesis de Ing. For. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo, EC. 100 p.

Suatunce, J; Veliz, A; Cunuhay, D. 2009 Composición Florística y estructura del Remanente del Bosque de Galería de la cooperación Agrícola San Juan, cantón la Mana, provincia de Cotopaxi, Ecuador. Revista Tecnológica Espol. 22(1): 45-50 pg.

Somarriba, E. 1999 Índice de Diversidad de Shannon. Agroforestería en las Américas. 6 (23: 72-74.

Spurr, S; Barnes, B. 1982. Ecología Forestal. AGT Editor. México, D.F. p.3.

Zulle, F. 2011. Enriquecimiento en un Bosque Alto del Chaco Sub-Húmedo. In Taller “el enriquecimiento en bosques nativos para la conservación ambiental y desarrollo económico” Santiago del Estero Chile, 11 de julio, de 2012 Ing. Ftal. Carlos A Gómez p. 63.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## 7.1. Anexos

Anexo 1. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de valor de Importancia (IVI), en el bloque 1, en el bosque secundario de la finca Don Villa.

N°	N. Común	N. científico	N° Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	IVI %
1	Fernansanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch	3	5,263157895	6,66666667	1,71954325	13,6493678
2	Marañón	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	13	22,80701754	10,0000000	63,4685926	96,2756101
3	Guaba de bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart	1	1,754385965	3,33333333	0,20373275	5,29145205
4	Guaba Machete	<i>Inga spectabilis</i> Vah	1	1,754385965	3,33333333	0,17768089	5,26540019
5	Teca	<i>Tectona grandis</i> L.f.	3	5,263157895	6,66666667	1,64140206	13,5712266
6	Cauje	<i>Pouteria caimito</i> Ruíz	1	1,754385965	3,33333333	0,78200793	5,86972723
7	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	4	7,01754386	3,33333333	2,62026963	12,9711468
8	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> Standl	6	10,52631579	10,0000000	2,56634774	23,0926635
9	Mamey Cartagena	<i>Mammea americana</i> L	2	3,50877193	6,66666667	5,10725048	15,2826891
10	Come Pava	<i>Cupania Cinerea</i> Poepp	1	1,754385965	6,66666667	0,34755908	8,76861171
11	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L	3	5,263157895	6,66666667	1,57698484	13,5068094
12	Bombón	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	4	7,01754386	10,0000000	9,09885573	26,1163996
13	Tachuelo	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	7	12,28070175	6,66666667	8,10838295	27,0557514
14	Laurel Negro	<i>Cordia macranta</i> Ruiz	1	1,754385965	3,33333333	0,36962094	5,45734023
15	Jigua	<i>Nectandra</i> sp.	1	1,754385965	3,33333333	0,08688977	5,17460907
16	Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L	2	3,50877193	3,33333333	0,71786835	7,55997361
17	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell	3	5,263157895	3,33333333	1,20294556	9,79943678
18	Caucho	<i>Castilla elástica</i> ex Hornem	1	1,754385965	3,33333333	0,20406551	5,29178481
				<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Anexo 2. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de valor de Importancia (IVI), en el bloque 2, en el bosque secundario de la finca Don Villa.

N°	N. Común	N. científico	N° Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	IVI %
1	Bombón	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	13	21,3114754	14,2857143	12,1280545	47,7252442
2	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	6	9,83606557	4,76190476	3,99754671	18,595517
3	Marañón	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	8	13,1147541	9,52380952	35,3012599	57,9398235
4	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell	10	16,3934426	14,2857143	30,2103279	60,8894848
5	Guayacán	<i>Tabebuia donnell-smithii</i> Rose	2	3,27868852	4,76190476	2,88152795	10,9221212
6	Tachuelo	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	1	1,63934426	4,76190476	0,29558096	6,69682998
7	Caucho	<i>Ficus elastica</i> Roxb	8	13,1147541	9,52380952	5,11416372	27,7527273
8	Palma	<i>Cocos nucifera</i> L	1	1,63934426	4,76190476	0,60322644	7,00447546
9	Fernansanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch	4	6,55737705	4,76190476	4,09934741	15,4186292
10	Laurel negro	<i>Cordia macranta</i> Chod	1	1,63934426	4,76190476	0,57077186	6,97202088
11	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L	1	1,63934426	4,76190476	0,00498534	6,40623437
12	Laurel Blanco	<i>Cordia alliodora</i> Ruiz	2	3,27868852	4,76190476	2,73221694	10,7728102
13	Guachapelí	<i>Aldicia Guachapele</i> Kunth	2	3,27868852	4,76190476	1,32111575	9,36170904
14	Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L	1	1,63934426	4,76190476	0,45944916	6,86069819
15	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	1	1,63934426	4,76190476	0,28042551	6,68167454
				<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>

Anexo 3. Abundancia, Frecuencia, Dominancia e Índice de valor de Importancia (IVI), en el bloque 3, en el bosque secundario de la finca Don

N°	N .Común	N. científico	N° Especies	Abundancia	Frecuencia	Dominancia	IVI %
1	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell	7	17,5	8,333333333	13,4845224	39,3178557
2	Bombón	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	2	5	8,333333333	0,77135995	14,1046933
3	Fernansanchez	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch	3	7,5	12,5000000	12,8929184	32,8929184
4	Marañón	<i>Anacardium excelsum</i> Bert	10	25	12,5000000	33,40207	70,90207
5	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> Cav	3	7,5	4,166666667	1,33352186	13,0001885
6	Palma	<i>Cocos nucifera</i> L	1	2,5	4,166666667	0,39434585	7,06101251
7	Ovo	<i>Spondias purpurea</i> L	1	2,5	4,166666667	10,1900062	16,8566729
8	Laurel Blanco	<i>Cordia alliodora</i> Ruiz	1	2,5	4,166666667	0,18714388	6,85381055
9	Sapote	<i>Maticia cordata</i> Bonpl	1	2,5	4,166666667	0,18714388	6,85381055
10	Guaba bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart	1	2,5	4,166666667	1,02359524	7,69026191
11	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill	1	2,5	4,166666667	5,46363737	12,130304
12	Moral	<i>Manclura tinctoria</i> L	1	2,5	4,166666667	0,12662883	6,7932955
13	Tachuelo	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	3	7,5	4,166666667	9,60305165	21,2697183
14	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	1	2,5	4,166666667	2,14699406	8,81366072
15	Mango	<i>Mangifera indica</i> L	1	2,5	4,166666667	1,16964926	7,83631592
16	Bantano	<i>Pithecellobium macrademium</i> Pittier	1	2,5	4,166666667	4,83073663	11,4974033
17	Mamey Cartagena	<i>Mammea americana</i> L	1	2,5	4,166666667	0,98860313	7,6552698
18	Caucho	<i>Ficus elástica</i> Roxb	1	2,5	4,166666667	1,8040714	8,47073806
				100	100	100	300

Anexo 4. Listado de las especies presente en bosque secundario de la finca Don Villa.

<b>N°</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Familia</b>	<b>Individuos</b>
1	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill	Lauraceae	1
2	Bantano	<i>Pithecellobium macrademium</i>	Fabaceae	1
3	Balsa	<i>Ocrhoma pyramidale</i> Cav	Malvaceae	3
4	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i> Standi	Malvaceae	6
5	Bombón	<i>Erythrina poeppigiana</i> Walp	Fabaceae	19
6	Caucho	<i>Ficus elastica</i> Roxb Hornen	Moraceae	10
7	Cauje	<i>Pauteria caimito</i> Ruiz	Sapotaceae	1
8	Come pava	<i>Cupania Cinerea</i> Poepp	Sapindaceae	1
9	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L	Meliaceae	3
10	Fernánsanchez	<i>Tripliaris cumingiana</i> Fisch	Polygonaceae	10
11	Guaba de bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart	Fabaceae	2
12	Guaba de machete	<i>Inga spectabilis</i> Vah	Fabaceae	1
13	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i> Kunth	Fabaceae	2
14	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i> L	Cecropiaceae	11
15	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L	Myrtaceae	1
16	Guayacán	<i>Roseodendron donell-smithii</i> Rose	Bignoniaceae	2
17	Jigua	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	1
18	Laurel Blanco	<i>Cordia alliodora</i> Ruiz	Boraginaceae	4
19	Laurel Negro	<i>Cordia macranta</i> Chod	Boraginaceae	1
20	Piñón	<i>Jatropha curcas</i> L	Euphorbiaceae	2
21	Mamey Cartagena	<i>Mammea americana</i> L	Clusiaceae	3
22	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	1
23	Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> Bert	Anacardiaceae	31
24	Moral fino	<i>Manclura tinctoria</i> L	Moraceae	1
25	Ovo	<i>Spondias purpurea</i> L	Anacardiaceae	1
26	Pachaco	<i>Schizolobium parahybum</i> Vell	Caesalpinaceae	20
27	Palma	<i>Cocos nucifera</i> L	Arecaceae	2
28	Pechiche	<i>Vitex gigantea</i> Kunth	Verbenaceae	1
29	Sapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl	Sapotaceae	1
30	Tachuelo	<i>Zanthoxylum tachuelo</i> Little	Rutaceae	11
31	Teca	<i>Tectona grandis</i> L.f	Verbenaceae	4

## Anexo 5. Medición de los árboles



Toma de coordenada del bosque



Medición del diámetro de los árboles



Establecimiento de las parcelas



Medición de la altura de los árboles